

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 6月24日  
Date of Application:

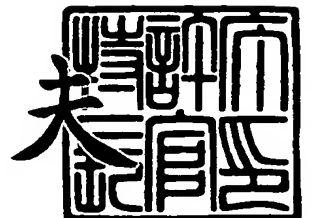
出願番号 特願2003-180033  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [JP2003-180033]

出願人 ガネテック株式会社  
Applicant(s):

2003年 8月 4日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井 康夫



出証番号 出証特2003-3062167

【書類名】 特許願

【整理番号】 PK5-141

【提出日】 平成15年 6月24日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01F 7/02  
B23Q 8/16

【発明の名称】 磁気吸着装置及びその製造方法並びに磁気装置

【請求項の数】 19

【発明者】

【住所又は居所】 長野県上田市大字上田原 1 1 1 1 番地 カネテック株式会社  
会社内

【氏名】 山木 勝

【特許出願人】

【識別番号】 000189154

【氏名又は名称】 カネテック株式会社

【代理人】

【識別番号】 100070024

【弁理士】

【氏名又は名称】 松永 宣行

【選任した代理人】

【識別番号】 100125081

【弁理士】

【氏名又は名称】 小合 宗一

【選任した代理人】

【識別番号】 100125092

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐藤 玲太郎

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008877

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0303908

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 磁気吸着装置及びその製造方法並びに磁気装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一方向に伸びる内腔を備える磁気回路ブロックであって複数のスペーサにより前記内腔の周りの方向に間隔をおいた複数の磁極部材に分割された磁気回路ブロックと、

N 極及び S 極を有する永久磁石組立体であって磁性体の吸着及び解放を行うべく前記軸線の周りに離間した第 1 及び第 2 の位置に選択的に回転可能の永久磁石組立体とを含み、

前記軸線の周りにおいて隣り合う前記スペーサは、前記軸線の周りに  $180^\circ$  未満の角度的間隔をおいている、磁気吸着装置。

【請求項 2】 前記軸線の周りに隣り合う前記スペーサは、前記軸線の周りに  $50^\circ$  から  $150^\circ$  の角度的間隔をおいている、請求項 1 に記載の磁気吸着装置。

【請求項 3】 前記軸線の周りに隣り合う前記スペーサは、前記軸線の周りに  $60^\circ$  から  $120^\circ$  の角度的間隔をおいている、請求項 1 又は 2 に記載の磁気吸着装置。

【請求項 4】 前記永久磁石組立体は、前記内腔に配置された棒状の磁性部材と、該磁性部材の周りに配置された一对の永久磁石とを含み、一方及び他方の前記永久磁石は、それぞれ、前記 N 極及び前記 S 極の一方及び他方を前記磁性部材に向け、前記 N 極及び前記 S 極の他方及び一方を前記内腔の内面に向けている、請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の磁気吸着装置。

【請求項 5】 前記永久磁石は、この厚さ方向に磁化された高保持磁力の板状磁石を含む、請求項 4 に記載の磁気吸着装置。

【請求項 6】 前記内腔及び前記磁性部材は円形の断面形状を有しており、前記永久磁石は弧状に湾曲されている、請求項 5 に記載の磁気吸着装置。

【請求項 7】 さらに、前記軸線方向における前記磁気回路ブロックの一端部に取り付けられた端板であって前記軸線方向における前記永久磁石組立体の一部を受け入れる貫通穴を有する端板と、

前記永久磁石組立体を前記軸線の周りに角度的に回転させるべく前記内腔の軸線方向における前記永久磁石組立体の一端部に結合された回転部材とを含む、請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の磁気吸着装置。

【請求項 8】 前記回転部材は、前記永久磁石組立体の一端部に前記内腔の軸線を横切る方向へ伸びる仮想的な軸線の周りに角度的に回転可能に結合されたハンドルを含み、

前記端板は、前記永久磁石組立体を第 1 及び第 2 の位置に解除可能に選択的に維持すべく前記バンドルを受け入れる第 1 及び第 2 の凹所を有する、請求項 7 に記載の磁気吸着装置。

【請求項 9】 さらに、前記ハンドルが前記第 1 及び第 2 の凹所に受け入れられる方向に前記ハンドルを付勢すべく前記永久磁石組立体に配置されたプッシャーを含む、請求項 8 に記載の磁気吸着装置。

【請求項 10】 前記端板は、さらに、前記第 1 及び第 2 の凹所のいずれか一方の側の箇所ほど、前記磁気回路ブロックの側と反対側となる傾斜面を前記第 1 及び第 2 の凹所の間に有する、請求項 9 に記載の磁気吸着装置。

【請求項 11】 前記磁気回路ブロックは、1 つ又は 2 つの磁気吸着部を有する、請求項 1 から 10 のいずれか 1 項に記載の磁気吸着装置。

【請求項 12】 請求項 1 から 11 のいずれか 1 項に記載された、複数の磁気吸着装置と、該複数の磁気吸着装置を結合する結合部材とを含む、磁気装置。

【請求項 13】 前記結合部材は吊り下げ部材に係止可能な穴を備える、請求項 12 に記載の磁気装置。

【請求項 14】 さらに、前記結合部材又は両磁気吸着装置に結合された係止部材を含み、該係止部材は吊り下げ部材に係止可能な穴を備える、請求項 12 に記載の磁気装置。

【請求項 15】 前記各磁気吸着装置は少なくとも 1 つの磁気吸着部を有し、隣り合う磁気吸着装置は前記磁気吸着部が同じ側に位置するように結合されている、請求項 12, 13 又は 14 に記載の磁気装置。

【請求項 16】 前記各磁気吸着装置は少なくとも 1 つの磁気吸着部を有し、隣り合う磁気吸着装置は前記磁気吸着部が仮想的な円の周りに角度的間隔をお

いた状態に結合されている、請求項 12, 13 又は 14 に記載の磁気装置。

【請求項 17】 磁性材料製の筒状部材の外面に開口しかつ該筒状部材の長手方向へ伸びる溝を仮想的な円の周方向に間隔をおいた複数箇所のそれぞれに形成し、

前記筒状部材の長手方向に伸びる帯板状の非磁性部材を前記溝に配置し、

前記非磁性部材を前記筒状部材に接合し、

前記筒状部材の内面を除去することを含む、磁気吸着装置の製造方法。

【請求項 18】 前記筒状部材の内面を除去することは、前記筒状部材のうち、前記筒状部材の内面を少なくとも前記溝により区画された領域間の磁束の漏洩を無視できる程度に除去することを含む、請求項 17 に記載の製造方法。

【請求項 19】 前記非磁性部材の幅寸法は前記溝の深さ寸法より小さく、前記非磁性部材を前記筒状部材に接合することは、前記非磁性部材の配置空間を除く前記溝内の残余の空間に非磁性の溶接材料を充填することを含む、請求項 17 又は 18 に記載の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、永久磁石式の磁気吸着装置及びその製造方法並びに磁気装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

永久磁石式磁気吸着装置は、一般に、1 以上の永久磁石を用い、永久磁石で発生される磁気力により磁性体を磁氣的に吸着する。そのような永久磁石式磁気吸着装置の 1 つとして、特許文献 1, 2 及び 3 等に記載されたものがある。

【0003】

【特許文献 1】

特開 2002-55188 号公報

【0004】

【特許文献 2】

特表 2002-518268 号公報

【0005】

【特許文献 3】

実用新案登録第 3025361 号公報

【0006】

これらの装置は、いずれも、一方向に伸びる軸線を有する断面円形の内腔を備える磁気回路ブロックと、N 極及び S 極を有しかつ内腔の軸線の周りに角度的に回転可能に内腔に配置された永久磁石組立体とを備えている。

【0007】

磁気回路ブロックは、一对のスペーサにより一对の磁極部材に 2 分割されているが、溶接、接着等により、見かけ上一体的に形成されている。磁気回路ブロックは、工作物、鉄板、鋼材等の磁性体を吸着する吸着部を有している。

【0008】

永久磁石組立体は、軸線の周りに離間した第 1 及び第 2 の位置に選択的に回転可能とされている。永久磁石組立体は、また、内腔内に配置された棒状の磁性部材と、該磁性部材の周りに配置された一組の永久磁石とを含む。

【0009】

各組の一方の永久磁石は、N 極及び S 極のいずれか一方において磁性部材に取り付けられており、N 極及び S 極の他方を内腔を形成する内周面に向けている。各組の他方の永久磁石は、N 極及び S 極のいずれか一方を内腔を形成する内周面に向けており、N 極及び S 極の他方において回転磁性部材に取り付けられている。

【0010】

第 1 及び第 2 の位置のいずれか一方は、磁力線が吸着部に漏洩して、磁性体を吸着部に吸着可能の位置とされている。第 1 及び第 2 の位置の他方は、磁力線が吸着部に漏洩せず、磁性体を吸着部に吸着不能の位置とされている。

【0011】

そのような磁気吸着装置は、永久磁石組立体が第 1 及び第 2 の位置の一方に回転移動されていると、オンになって磁性体を吸着可能になり、永久磁石組立体が

他方に回転移動されていると、オフになって磁性体を吸着不能になる。

#### 【0012】

##### 【解決しようとする課題】

しかし、従来の永久磁石式磁気吸着装置では、内腔の軸線の周りに隣り合う両スペーサが内腔の軸線の周りに $180^\circ$ の角度を有しているから、永久磁石組立体を $90^\circ$ 回転させることにより、磁気吸着装置永久磁石組立体を第1及び第2の位置に選択的に回転させなければならない。このため、従来の磁気吸着装置では、装置自体をオン・オフさせるために必要な永久磁石組立体の角度的回転範囲（回転操作角度）が大きい。

#### 【0013】

本発明の目的は、小角度の回転操作で、永久磁石のもついわゆる初期吸着力を発揮させることにある。

#### 【0014】

##### 【解決手段、作用、効果】

本発明に係る磁気吸着装置は、一方向に伸びる内腔を備える磁気回路ブロックであって複数のスペーサにより前記内腔の周方向に間隔をおいた複数の磁極部材に分割された磁気回路ブロックと、N極及びS極を有する永久磁石組立体であって磁性体の吸着及び解放を行うべく前記軸線の周りに離間した第1及び第2の位置に選択的に回転可能な永久磁石組立体とを含む。前記軸線の周りにおいて隣り合う前記スペーサは、前記軸線の周りに $180^\circ$ 未満の角度的間隔をおいている。

#### 【0015】

一方及び他方の永久磁石は、それぞれ、N極及びS極を第1の位置において一方及び他方の磁極部材に対向させ、N極及びS極を第2の位置において両磁極部材に対向させる。

#### 【0016】

上記の磁気吸着装置は、永久磁石組立体が一方の位置に回転移動されているとき、オンになって磁性体を吸着可能になり、永久磁石組立体が他方の位置に回転移動されているとき、オフになって磁性体を吸着不能になる。



**【0017】**

磁気吸着装置をオン・オフさせるために必要な永久磁石組立体の角度的回転範囲は、一对のスペーサがなす角度（ $180^\circ$  未満）の2分の1の角度（ $90^\circ$  未満）となる。このため、本発明によれば、小角度の回転操作で、配置されたボリウム永久磁石により本来発生されるいわゆる初期吸着力を十分に発揮させることができる。

**【0018】**

前記軸線の周りに隣り合う前記スペーサの前記角度は、 $50^\circ$  から  $150^\circ$  角度的範囲とすることができるし、 $60^\circ$  から  $120^\circ$  の角度的範囲とすることができる。そのようにすれば、永久磁石により発生される初期吸着力を低減させることなく、回転操作角度を効果的に小さくすることができる。

**【0019】**

前記永久磁石組立体は、前記内腔に配置された棒状の磁性部材と、該磁性部材の周りに配置された一对の永久磁石とを含み、一方及び他方の前記永久磁石は、それぞれ、前記N極及び前記S極の一方及び他方を前記磁性部材に向け、前記N極及び前記S極の他方及び一方を前記内腔の内面に向けていることができる。そのようにすれば、永久磁石組立体に作用する多くの力を磁性部材で吸収するから、永久磁石組立体を永久磁石材料のみで製作した場合に比べ、永久磁石組立体の機械的強度が高くなる。

**【0020】**

前記永久磁石は、これの厚さ方向に磁化された高保持磁力の板状磁石を含むことができる。そのようにすれば、磁気吸着装置をオフからオンに切り換えるときの回転抵抗が小さくなり、切換操作が容易になる。

**【0021】**

前記内腔及び前記磁性部材は円形の断面形状を有しており、前記永久磁石は弧状に湾曲されていてもよい。そのようにすれば、内腔の内面と永久磁石との間隔を小さくすることができるから、永久磁石のもつ吸着力をより効果的に発揮させることができる。

**【0022】**

磁気吸着装置は、さらに、前記軸線方向における前記磁気回路ブロックの一端部に取り付けられた端板であって前記軸線方向における前記永久磁石組立体の一端部が貫通する貫通穴を有する端板と、前記永久磁石組立体を前記内腔の軸線の周りに角度的に回転させるべく前記軸線方向における前記永久磁石組立体の一端部に結合された回転部材とを含むことができる。

#### 【0023】

前記回転部材は、前記永久磁石組立体の一端部に前記内腔の軸線を横切る方向へ伸びる仮想的な軸線の周りに角度的に回転可能に結合されたハンドルとを含み、前記端板は、前記永久磁石組立体を第1及び第2の位置に解除可能に選択的に維持すべく前記バンドルを受け入れる第1及び第2の凹所を有することができる。そのようにすれば、ハンドルを第1及び第2の凹所に選択的に受け入れさせることにより、装置をオン状態及びオフ状態に選択的に維持することができる。

#### 【0024】

磁気吸着装置は、さらに、前記ハンドルが前記第1及び第2の凹所に受け入れられる方向に前記ハンドルを付勢すべく前記永久磁石組立体に配置されたプッシャーを含むことができる。そのようにすれば、第1の凹所に受け入れられたハンドルをプッシャーの付勢力に抗して第1又は第2の凹所から外さない限り、ハンドルが第1又は第2の凹所に受け入れられた状態に維持されるから、装置が誤ってオン状態からオフ状態に又はその逆に切り換えられることを防止することができる。

#### 【0025】

前記端板は、さらに、前記第1及び第2の凹所のいずれか一方の側の箇所ほど、前記磁気回路ブロックの側と反対側となる傾斜面を前記第1及び第2の凹所の間に有することができる。そのようにすれば、第2の凹所に受け入れられているハンドルを第1又は第2の凹所から外して傾斜面に当接させた状態で、そのハンドルを第2又は第1の凹所に向けて移動させることにより、装置をオフからオン又はその逆に切り換えることができ、切換操作がより容易になる。

#### 【0026】

前記磁気回路ブロックは、1つ又は2つの磁気吸着部を有することができる。

## 【0027】

本発明に係る磁気装置は、上記のような構成を有する、複数の磁気吸着装置と、該複数の磁気吸着装置に結合された結合部材とを含む。この磁気装置によれば、1つの磁気吸着装置を用いた磁気装置に比べ、磁気装置自体を大型にすることなく、吸着力を高めることができる。

## 【0028】

前記結合部材は吊り下げ部材に係止可能とされていてもよい。これの代わりに、磁気装置は、さらに、前記結合部材又は両磁気吸着装置に結合された係止部材を含み、該係止部材は吊り下げ部材に係止可能とされていてもよい。

## 【0029】

磁気装置において、各磁気吸着装置は少なくとも1つの磁気吸着部を有し、隣り合う磁気吸着装置は前記磁気吸着部が同じ側に位置するように結合されていてもよい。

## 【0030】

上記の代わりに、前記各磁気吸着装置は少なくとも1つの磁気吸着部を有し、隣り合う磁気吸着装置は前記磁気吸着部が仮想的な円の周りに角度的間隔をおいた状態に結合されていてもよい。そのようにすれば、L形鋼のような変形型材を確実に吸着することができる。

## 【0031】

本発明に係る磁気吸着装置の製造方法は、磁性材料製の筒状部材の外面に開口しかつ該筒状部材の長手方向へ伸びる溝を仮想的な円の周方向に間隔をおいた複数箇所のそれぞれに形成し、前記筒状部材の長手方向に伸びる帯板状の非磁性部材を前記溝に配置し、前記非磁性部材を前記筒状部材に接合し、前記筒状部材の内面を除去することを含む。

## 【0032】

上記の製造方法によれば、複数の磁極部材をスペーサにより接続した後に、内腔面を加工する場合に比べ、筒状部材の原形を維持した状態で、非磁性部材を配置して非磁性部材と筒状部材とを接合することができると共に、内腔面を加工することができるから、磁極部材とスペーサとの結合作業及び内腔面の加工作業が

容易になる。

### 【0033】

前記筒状部材の内面を除去することは、前記筒状部材のうち、前記筒状部材の内面を少なくとも前記溝により区画された領域間の磁束の漏洩を無視できる程度に除去することを含むことができる。

### 【0034】

前記非磁性部材の幅寸法は前記溝の深さ寸法より小さく、前記非磁性部材を前記筒状部材に接合することは、前記非磁性部材の配置空間を除く前記溝内の残余の空間に非磁性の溶接材料を充填することを含むことができる。

### 【0035】

#### 【発明の実施の形態】

#### [磁気吸着装置の実施例]

### 【0036】

図1～図10を参照するに、永久磁石式の磁気吸着装置10は、一方向に伸びる内腔12を備える磁気回路ブロック14と、内腔12の軸線の周りに角度的に回転可能に内腔12内に配置された永久磁石組立体16と、磁気回路ブロック14の一端部及び他端部に取り付けられた端板18及び20と、永久磁石組立体16の一端部に結合された棒状のハンドル22とを含む。

### 【0037】

内腔12は、磁気回路ブロック14を貫通している。図示の例では、内腔12の断面形状は、円形である。磁気回路ブロック14は、内腔12をこの軸線方向に伸びている。

### 【0038】

磁気回路ブロック14は、2つのスペーサ24により内腔12の周方向に間隔をおいた磁性材料製の2つの磁極部材26、26に分割されており、また磁性材料製の一对の座28及び28をそれぞれ磁極部材26及び26に取り付けている。

### 【0039】

各スペーサ24は、非磁性材料で帯状の板の形に形成されており、また両磁極

部材 26, 26 に挟まれている。各スペーサ 24 は、図示の例では、非磁性材料製の溶接材料を用いる溶接により両磁極部材 26, 26 に堅固に結合されているが、非磁性の接着剤により両磁極部材 26, 26 に結合されていてもよい。

#### 【0040】

両磁極部材 26, 26 は、内腔 12 の軸線方向へ伸びるほぼ円筒状の形状を有しており、また一方のスペーサ 24 側の外側部分を平坦面にされて、内腔 12 の直径方向に垂直な取り付け面 30 を共同して形成している。

#### 【0041】

両磁極部材 26, 26 の周方向の寸法は異なる。このため、隣り合うスペーサ 24 は、前記軸線の周りに  $180^\circ$  未満の角度  $\theta 1$  を有している。角度  $\theta 1$  の具体的な値については、後に説明する。

#### 【0042】

座 28, 28 は、磁氣的吸着面 32 を共同して形成するように、一方のスペーサ 24 を間にして互いに対向する状態に取り付け面 30 に溶接やボルト等により堅固に取り付けられている。

#### 【0043】

永久磁石組立体 16 は、内腔 12 内に回転可能に配置された磁性部材 34 と、磁性部材 34 の周りに配置された複数組の永久磁石 36 とを含む。

#### 【0044】

磁性部材 34 は、磁性材料で製作されており、また内腔 12 の軸線の周りに回転可能に複数の軸受 38 により磁気回路ブロック 14 に支持されている。磁性部材 34 の一端部は、他の領域よりも細くされて、端板 18 を回転可能に貫通している。磁性部材 34 は、図示の例では、ほぼ円形の断面形状を有している。

#### 【0045】

各永久磁石 36 は、フェライト磁石や希土類金属磁石のように高保持磁力を有しかつ厚さ方向に磁化された板状磁石とされており、また磁極部材 34 の外周面と同じ曲率の内側面となるように弧状に湾曲されて、磁性部材 34 の外周面に相対的移動不能に取り付けられている。

#### 【0046】

各組の永久磁石 36 のうち、一方の永久磁石 36 は N 極及び S 極のいずれか一方を磁極部材 34 に接触させ、N 極及び S 極の他方を前記内腔 12 の内周面に向けている。これに対し、各組の他方の永久磁石 36 は、N 極及び S 極の他方を前記内腔 12 の内周面に向けており、N 極及び S 極の一方を磁極部材 34 に接触させている。

#### 【0047】

各組の永久磁石 36 のうち、一方及び他方の永久磁石 36 は、それぞれ、磁気吸着装置 10 が磁性体を吸着可能のオン状態になる第 1 の位置において N 極及び S 極の他方及び一方を磁極部材 34 に対向させ、磁気吸着装置 10 が磁性体を吸着不能のオフ状態になる第 2 の位置において両磁極部材 34 に共通に対向させるように、磁性部材 34 に配置されている。

#### 【0048】

端板 18 及び 20 は、非磁性材料から製作されており、また磁気回路ブロック 14 の端面とほぼ同じ大きさを有しており、さらに磁気回路ブロック 14 の対応する端部にねじ部材により取り付けられている。端板 18 は磁性部材 34 の一端部を受け入れるようにリングの形状を有しているが、端板 20 はほぼ円板の形状を有している。

#### 【0049】

端板 20 は、バンドル 22 の一部を受け入れて永久磁石組立体 16 を第 1 及び第 2 の位置に解除可能に選択的に維持すべく半径方向へ伸びる第 1 及び第 2 の凹所 40 及び 42 を有している。第 1 及び第 2 の凹所 40 及び 42 は、磁気回路ブロック 14 の側と反対側に開放している。

#### 【0050】

第 1 及び第 2 の凹所 40 及び 42 の間の領域は、第 1 の凹所 40 側の箇所ほど磁気回路ブロック 14 の側と反対側に突出すると共に、外側ほど磁気回路ブロック 14 の側と反対側に突出する傾斜面 44 とされている。

#### 【0051】

図 10 に示すように、ハンドル 22 は、ローレット加工を施された把手部 46 を一端部に有していると共に、端板 18 の第 1 及び第 2 の凹所 40 及び 42 に受

け入れられるように陸上競技用のトラックのような小判状の断面形状に形成された取り付け部 48 を他端部に有している。

#### 【0052】

ハンドル 22 は、内腔 12 の直径方向へ伸びる仮想的な軸線の周りに角度的に回転可能に、取り付け部 48 において枢軸 50 により磁性部材 34 の一端部に結合されている。ハンドル 22 は、また、端部側の箇所ほど中心側（磁気回路ブロック 14 から離れる）となるように傾斜した被押圧面 52 を磁性部材 34 の側に有している。

#### 【0053】

磁性部材 34 は、ハンドル 22 の取り付け部 48 を受け入れる溝 54 を一端部に有している。溝 54 は、磁性部材 34 の一端面に開放しており、また磁性部材 34 の直径方向へ伸びている。

#### 【0054】

磁気吸着装置 10 は、さらに、ハンドル 22 が第 1 及び第 2 の凹所 40 及び 42 に受け入れられる方向にハンドル 22 を付勢するプッシャー 56 を含む。プッシャー 56 は、図 6 に詳細に示すように、磁性部材 34 に形成された有底孔 58 に配置されている。有底孔 56 は、磁性部材 34 の一端面に開放している。

#### 【0055】

プッシャー 56 は、有底孔 58 に配置された弾性体 60 と、有底孔 58 から突出する方向に付勢されるプッシュピン 62 とを備える。弾性体 60 は、図示の例では、圧縮コイルばねであるが、ゴムのような他の弾性部材であってもよい。

#### 【0056】

プッシュピン 62 は、一端側が弾性体 60 に受け入れられるように他端側より小径とされており、弾性体 60 により付勢されて他端部の先端をハンドル 22 の被押圧面 52 に押圧されている。これにより、ハンドル 22 は、取り付け部 48 が第 1 及び第 2 の凹所 40 及び 42 に受け入れられる方向に、付勢される。

#### 【0057】

プッシュピン 62 は、他端側の端面を半球状の弧面とされている。これにより、枢軸 50 の周りにおけるハンドル 22 の角度的回転が容易になる。

## 【0058】

磁気吸着装置 10 において、ハンドル 22 が第 1 の凹所 40 に受け入れられていると、永久磁石組立体 16 は図 5 (A) に示す第 1 の位置にある。この状態においては、各組の一方の永久磁石 36 が N 極を一方の磁極部材 26 に対向させ、他方の永久磁石 36 が S 極を他方の磁極部材 26 に対向させている。

## 【0059】

永久磁石組立体 16 が第 1 の位置にあるとき、永久磁石 36 からの磁束は、図 5 (A) に点線 64 で示すように、一方の磁極部材 26、一方の座 28、他方の座 28、他方の磁極部材 26、磁性部材 34 及び他方の永久磁石 36 を経る。このため、永久磁石 36 からの磁束が吸着部 32 に漏洩し、磁気吸着装置 10 はオン状態になって磁性体を吸着することができる。

## 【0060】

これに対し、ハンドル 22 が第 2 の凹所 42 に受け入れられていると、永久磁石組立体 16 は第 1 の位置から  $90^\circ$  未満の角度だけ角度的に回転されて図 5 (B) に示す第 2 の位置に回転移動される。この状態においては、全ての永久磁石 36 がスペーサ 24 を介して両磁極部材 26 に対向させている。

## 【0061】

永久磁石組立体 16 が第 2 の位置にあるとき、各組の永久磁石 36 からの磁束は、図 5 (B) に点線 64 で示すように、磁極部材 26 及び磁性部材 34 により短絡された閉ループを経る。このため、全ての永久磁石 36 からの磁束が吸着部 32 に漏洩せず、磁気吸着装置 10 はオフ状態になって磁性体を吸着することができない。

## 【0062】

永久磁石組立体 16 が第 1 の位置に維持されているとき、ハンドル 22 はプッシャー 56 により付勢されて第 1 の凹所 40 に受け入れられている。このため、磁気吸着装置 10 が誤ってオン状態からオフ状態に切り換えられることが防止される。

## 【0063】

永久磁石組立体 16 を第 1 の位置から第 2 の位置に回転移動させるときは、ハ



ンドル 22 を、プッシャー 56 の付勢力に抗して第 1 の凹所 40 から外した後、第 2 の凹所 42 に向けて移動させればよい。

#### 【0064】

これに対し、永久磁石組立体 16 を第 2 の位置から第 1 の位置に回転移動させるときは、ハンドル 22 を、プッシャー 56 の付勢力に抗して第 2 の凹所 42 から外した後、第 1 の凹所 40 に向けて移動させればよい。

#### 【0065】

永久磁石組立体 16 を第 1 の位置から第 2 の位置に又はその逆に回転移動させるとき、ハンドル 22 をプッシャー 56 の付勢力により傾斜面 44 に当接させた状態で、ハンドル 22 を移動させることができる。その結果、オフからオン又はその逆への切り換え操作が容易になる。

#### 【0066】

磁気吸着装置 10 をオン・オフさせるために必要な永久磁石組立体 16 の回転移動量は、一对のスペーサ 24 のなす角度  $\theta 1$  の 2 分の 1 の角度となる。磁気吸着装置 10 においては、角度  $\theta 1$  が  $180^\circ$  未満であるから、永久磁石組立体 16 の回転移動量は  $90^\circ$  未満となる。このため、永久磁石のもつ初期吸着力を発揮させることができるにもかかわらず、小角度の回転操作で装置 10 のオン・オフ操作をすることができる。

#### 【0067】

スペーサ 24 がなす角度  $\theta 1$  は、好ましくは  $50^\circ$  から  $150^\circ$  角度的範囲で有り、より好ましくは  $60^\circ$  から  $120^\circ$  の角度的範囲である。そのようにすれば、永久磁石 36 により発生される総吸着力を低減することなく、回転操作角度を小さくすることができる。

#### 【0068】

磁気吸着装置 10 においては、高保磁力の板状永久磁石 36 を用いているから、磁気吸着装置 10 をオフからオン及びオフからオンに選択的に切り換えるときの回転抵抗が小さくなり、切換操作が容易になる。

#### 【0069】

アルニコ磁石のような低保磁力の永久磁石を用いると、磁気吸着装置 10 をオ

フからオンに切り換えるとき、特に永久磁石 36 が両磁極部材 34 に対向している状態から、永久磁石 36 が一方の磁極部材 34 から離間するときに、永久磁石 36 と一方の磁極部材 34 との対向面積が小さくなるにしたがって、永久磁石 36 からの磁束の絞り込み（集中）が生じる。その結果、永久磁石組立体 16 を介して、ハンドル 22 に作用する回転抵抗が大きくなる。

#### 【0070】

これに対し、永久磁石 36 をフェライト磁石や希土類金属磁石のように可逆透磁率が大きい磁石材料製とすることができるから、そのような永久磁石 36 を用いると、上記のような磁束の絞り込み現象が生じない。その結果、オフからオンへの切り換え時における回転抵抗が小さくなり、切換操作が容易になる。永久磁石 36 として、低保磁力の磁石を用いてもよい。

#### 【0071】

磁気吸着装置 10 においては、また、内腔 12 及び磁性部材 34 が円形の断面形状を有しており、永久磁石 36 が弧状に湾曲されているから、内腔 12 の内面と永久磁石 36 との間隔を小さくすることができる。その結果、永久磁石 36 がもつ吸着力をより効果的に発揮させることができる。

#### 【0072】

しかし、内腔 12、磁極部材 26、磁性部材 34 等の断面形状は、円形であるが、六角形、八角形等の多角形であってもよい。また、永久磁石 36 は、磁性部材 34 の断面形状に応じて、L 字状に屈曲されていてもよいし、湾曲及び屈曲されていなくてもよい。

#### 【0073】

磁気吸着装置 10 においては、さらに、永久磁石組立体 16 に作用する多くの力を磁性部材 34 に吸収させることができるから、永久磁石組立体 16 を永久磁石材料のみで製作した場合に比べ、永久磁石組立体 16 の機械的強度が高くなる。

#### 【0074】

磁気吸着装置 10 において、ハンドル 22 が第 2 の凹所 42 に受け入れられているときに、オン状態になり、ハンドル 22 が第 1 の凹所 40 に受け入れられて

いるときオフ状態になるように、永久磁石 3 6 を配置してもよい。

【 0 0 7 5 】

したがって、本発明においては、第 1 及び第 2 の位置のいずれか一方は、磁力線が吸着部に漏洩して、磁性体を吸着部に吸着可能の回転角度位置として作用し、他方は、磁力線が吸着部に漏洩せず、磁性体を吸着部に吸着不能の回転角度位置として作用する。

【 0 0 7 6 】

磁気吸着装置 1 0 は、鉄板や鋼材を吊り下げる装置に適用されている。このため、磁気吸着装置 1 0 は、鋼材製の板状の係止部材 6 6 を周方向の長さ寸法が大きい磁極部材 2 6 に取り付けている。係止部材 6 6 は、フックのような吊り下げ部材を係止させる穴 6 8 を有する。

【 0 0 7 7 】

磁気吸着装置 1 0 は座 2 8 を備えていなくてもよい。この場合、吸着部 3 2 は、非吸着物の非吸着部の形状に応じて非吸着物を効果的に吸着することができる形状を有していればよく、また両磁極部材 2 6 に直接形成することができる。

【 0 0 7 8 】

図 1 1 に示すように、非吸着物 7 0 の非吸着部が平鋼材のような平坦部である場合は、スペーサ 2 4 を含む領域を凹所とされた段付きの平坦な吸着部 3 2 とすることができる。

【 0 0 7 9 】

また、図 1 2 に示すように、非吸着物 7 0 の非吸着部が丸鋼材や筒材の外周面のような弧面部である場合は、スペーサ 2 4 を含む領域を凹所とされた V 字状吸着部 3 2 とすることができる。

【 0 0 8 0 】

さらに、図 1 3 に示すように、非吸着物 7 0 の非吸着部が L 形アングル鋼材の両内側面のように 2 カ所存在する場合は、非吸着物 7 0 の非吸着部の形状に応じた吸着部 3 2 を両スペーサ 2 4 の配置箇所にそれぞれに形成してもよい。

【 0 0 8 1 】

磁気吸着装置 1 0 は、吊り下げ用の装置のみならず、磁気チャックのような固

定用の装置や、マグネットベースにも適用することができる。いずれの場合も、ハンドル 22 の代わりに公知のつまみを用いてもよい。磁気吸着装置 10 をマグネットベースに適用する場合には、係止部材 66 の代わりに、ねじ穴が磁極部材 26 に形成される。

#### 【0082】

図 14 及び図 15 に示すように、磁気吸着装置 10 を固定用の装置に適用する場合、磁気吸着装置 10 は、一方の磁極部材 26 においてベッドのような機材 72 に複数のねじ部材 74 により取り付けることができる。図 14 及び図 15 のいずれの場合も、磁気吸着装置 10 は、吸着部 32 が、上向き、斜め上向き、横向き等、非吸着物 70 及び利用目的に応じた向きとなる状態に、取り付けられる。

#### 【0083】

係止部材 66 を一方の磁極部材 26 に取り付ける代わりに、非磁性材料製の係止部材 66 を両磁極部材 26 に掛け渡した状態に取り付けてもよい。

#### 【0084】

しかし、非磁性材料製の、一般に、鋼材のような磁性材料に比べ、機械的強度が低い。このため、磁気吸着装置を工作機械のベッドのような他の機器に取り付けるためのねじ部材、吊り下げ用永久磁石式の磁気吸着装置に取り付ける係止部材等、磁気吸着装置に取り付けるべき取り付け部材を、吸着部と反対側に位置するスペーサに取り付けることが難しい。そのため、従来では、そのようなねじ部材や係止部材等のために、取り付け用のアームや座のような部品をさらに用いている。

#### 【0085】

これに対し、磁気吸着装置 10 は、そのようなねじ部材や係止部材を磁極部材 26 に直接取り付けることができるから、取り付け用のアームや座のような部品を必要としない。

#### 【0086】

[磁気装置の実施例]

#### 【0087】

図 16 及び図 17 を参照するに、磁気装置 80 は、上記のような構成を有する

、2つの磁気吸着装置10と、両磁気吸着装置に結合された結合部材82とを含む。両磁気吸着装置10は、座28を有しておらず、また端板18の代わりにキャップ84を備えており、その上ハンドル22と係止部材66とを共通にしている。

#### 【0088】

このため、磁気装置10は、端板18に対応するリング状のキャップの形状を有する円板86をキャップ84に取り付けていると共に、円板86の内側に主歯車88（その軸のみを図16に示す。）を配置して、その主歯車を円板86に回転可能に支持させている。キャップ84、84と円板86とは一体であってもよい。

#### 【0089】

ハンドル22は、円板86に支持された主歯車の回転軸に連結されている。ハンドル22による主歯車の回転は、各キャップ82内に配置された従動歯車に伝達され、従動歯車から対応する永久磁石組立体に伝達される。従動歯車は、既に述べた磁性部材34の一端部に取り付けることができる。

#### 【0090】

結合部材82及び係止部材66は、非磁性材料で形成されて、両磁気吸着装置10の磁極部材26に溶接や接着剤による結合されている。しかし、図示の例のように、係止部材66が両磁気吸着装置10の磁極部材26にわたる状態に配置されている場合には、結合部材82及び係止部材66は、磁性材料製であってもよい。

#### 【0091】

磁気装置80によれば、1つの磁気吸着装置10を用いた場合に比べ、磁気装置80自体を大型にすることなく、吸着力を高めることができる。

#### 【0092】

係止部材66を、これが両磁気吸着装置10の磁極部材26にわたる状態に磁気吸着装置10に結合させる代わりに、図18に示すように、係止部材66をこれが両磁気吸着装置10と平行に伸びる状態に結合部材82に取り付けてもよい。また、3以上の磁気吸着装置10を複数の結合部材により並列的に結合させて

もよい。

#### 【 0 0 9 3 】

1 以上の係止部材 6 6 を図 1 7 に示すように複数の軸吸着装置 1 0 に結合して、結合部材 8 2 を省略してもよい。

#### 【 0 0 9 4 】

##### [製造方法の実施例]

図 2 0 を参照して、磁気吸着装置 1 0 、特に磁気回路ブロック 1 4 の製造方法の実施例について以下に説明する。

#### 【 0 0 9 5 】

まず、磁性材料製の円筒状部材 9 0 が用意され、その円筒状部材 9 0 が磁気回路ブロック 1 4 の長さ寸法よりやや長い長さ寸法に切断機械により切断される。

#### 【 0 0 9 6 】

次いで、図 2 0 (A) に示すように、円筒状部材 9 0 の外周面に開口しかつ円筒状部材 9 0 の長手方向へ伸びる溝 9 2 が円筒状部材 9 0 の周方向に間隔をおいた複数箇所（図示の例では、2 カ所）のそれぞれに切削加工やフライス加工等により形成される。各溝 9 2 は、円筒状部材 9 0 の内周部の一部を残すような深さ寸法と、円筒状部材 9 0 の全長さ範囲にわたる長さ寸法とを有している。

#### 【 0 0 9 7 】

次いで、図 2 0 (B) に示すように、帯状をした非磁性部材 9 4 がその幅方向における一方の縁部を溝 9 2 の底に当接させた状態に各溝 9 2 に配置される。各非磁性部材 9 4 の幅寸法及び長さ寸法は、それぞれ、溝 9 2 の幅寸法及び長さ寸法及び深さ寸法とほぼ同じであるが、非磁性部材 9 4 の幅寸法は溝 9 2 の深さ寸法より小さい。このため、非磁性部材 9 4 が溝 9 2 に配置された状態において、溝 9 2 の開口側の箇所に溝空間 9 6 が形成される。

#### 【 0 0 9 8 】

次いで、図 2 0 (C) に示すように、各非磁性部材 9 4 が非磁性材料を用いる溶接により、円筒状部材 9 0 に接合される。この溶接は、非磁性の溶接材料 9 8 を溝空間 9 6 に充填する肉盛りの形で行われる。溶接の代わりに、非磁性材料からなる剛性の接着剤を用いて、非磁性部材 9 4 を円筒状部材 9 0 に結合させても

よい。

#### 【0099】

次いで、図20(D)に示すように、円筒状部材90の内周面が切削加工やフライス加工等により除去される。円筒状部材90の内周面は、非磁性部材94が露出するまで除去してもよいし、溝92により区画された円筒部材領域間の磁束の漏洩を無視できる程度に除去してもよい。

#### 【0100】

上記のような製造物において、円筒状部材90の各残存領域が磁気回路ブロック14の磁極部材26として用いられ、非磁性部材94と肉盛り溶接材料98とがスペーサ24として作用する。

#### 【0101】

上記の製造方法によれば、複数の磁極部材をスペーサにより接続した後に、内腔面を加工する場合に比べ、円筒状部材90の原形を維持した状態で、各非磁性部材94を溝92に配置して非磁性部材94と磁極部材とを溶接することができると共に、内腔面を加工することができるから、磁極部材の結合作業及び内腔面の加工作業が容易になる。

#### 【0102】

図19に示すように、被吸着物70がL形鋼のような変形材の場合、隣り合う磁気吸着装置10, 10を、磁気吸着部32が仮想的な円の周りに角度的間隔をおいた状態に結合させてもよい。そのようにすれば、L形鋼のような変形材を確実に吸着することができる。

#### 【0103】

その結果、第1及び第2の位置のいずれか一方は、磁力線が吸着部に漏洩して、磁性体を吸着部に吸着可能な回転角度位置として作用し、他方は、磁力線が吸着部に漏洩せず、磁性体を吸着部に吸着不能の回転角度位置として作用する。

#### 【0104】

本発明は、上記実施例に限定されず、その趣旨を逸脱しない限り、種々変更することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

**【図 1】**

本発明に係る磁気吸着装置の一実施例を示す斜視図である。

**【図 2】**

図 1 に示す磁気吸着装置の正面図である。

**【図 3】**

図 1 に示す磁気吸着装置の右側面図である。

**【図 4】**

図 3 における 4-4 線に沿って得た断面図である。

**【図 5】**

図 2 における 5-5 線に沿って得た断面図であって、(A) はオン状態を示し、(B) はオフ状態を示す。

**【図 6】**

図 4 における 2 点鎖線 6 の内側の箇所の拡大断面図である。

**【図 7】**

図 1 に示す磁気吸着装置で用いる端板の一実施例を示す平面図である。

**【図 8】**

図 7 に示す端板の正面図である。

**【図 9】**

図 8 における 9-9 線に沿って得た断面図である。

**【図 10】**

図 1 に示す磁気吸着装置で用いるハンドルの一実施例を示す図であって、(A) は正面図、(B) は側面図である。

**【図 11】**

磁気吸着装置の第 1 の応用例を示す図である。

**【図 12】**

磁気吸着装置の第 2 の応用例を示す図である。

**【図 13】**

磁気吸着装置の第 3 の応用例を示す図である。

**【図 14】**



磁気吸着装置の第 4 の応用例を示す図である。

【図 1 5】

磁気吸着装置の第 5 の応用例を示す図である。

【図 1 6】

本発明に係る磁気装置の一実施例を示す斜視図である。

【図 1 7】

図 1 6 における 1 7 - 1 7 線に沿って得た断面図である。

【図 1 8】

本発明に係る磁気装置の他の実施例を示す斜視図である。

【図 1 9】

本発明に係る磁気装置のさらに他の実施例を示す斜視図である。

【図 2 0】

本発明の係る製造方法を説明するための図である。

【符号の説明】

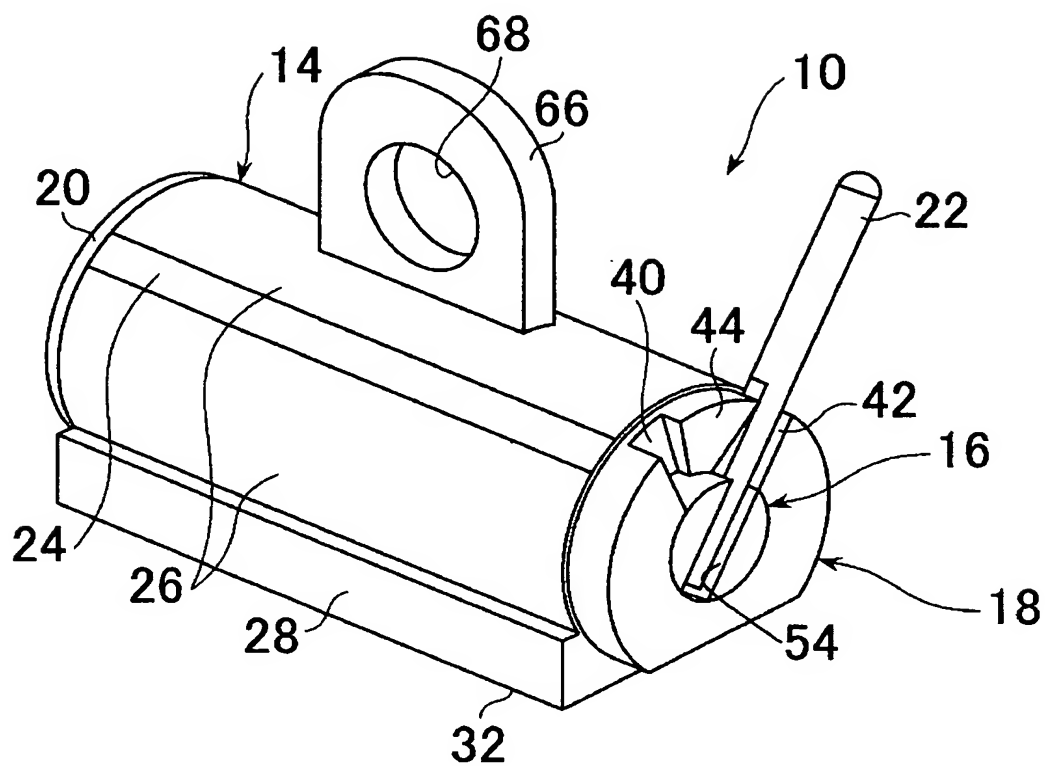
- 1 0 磁気吸着装置
- 1 2 内腔
- 1 4 磁気回路ブロック
- 1 6 永久磁石組立体
- 1 8, 2 0 端板
- 2 2 ハンドル
- 2 4 スペーサ
- 2 6 磁極部材
- 3 2 吸着部
- 3 4 磁性部材
- 3 6 永久磁石
- 4 0, 4 2 第 1 及び第 2 の凹所
- 4 4 傾斜面
- 5 2 被押圧面
- 5 6 プッシャー

- 6 4 磁束のループ
- 6 6 係止部材
- 7 0 被吸着物
- 8 0 磁気装置
- 8 2 結合部材
- 8 4 キャップ
- 8 6 円板
- 8 8 主歯車
- 9 0 円筒状部材
- 9 2 溝
- 9 4 非磁性部材
- 9 6 溝空間
- 9 8 肉盛りされた溶接材料

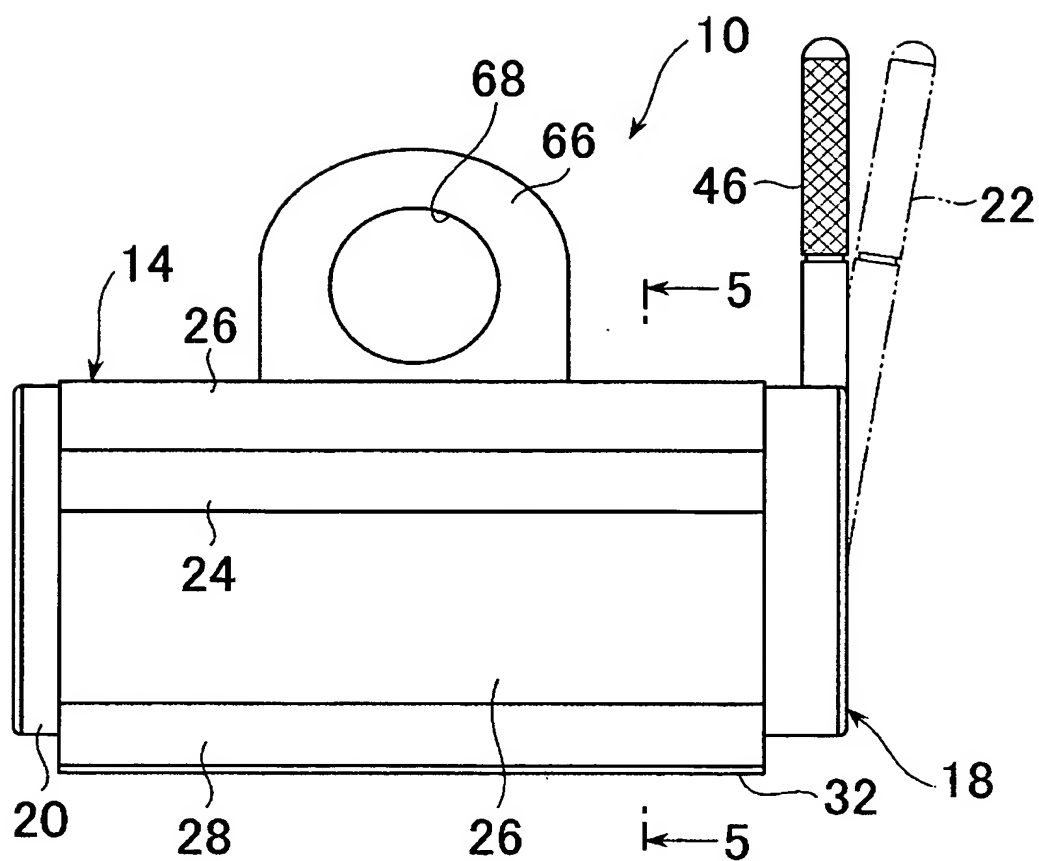
【書類名】

図面

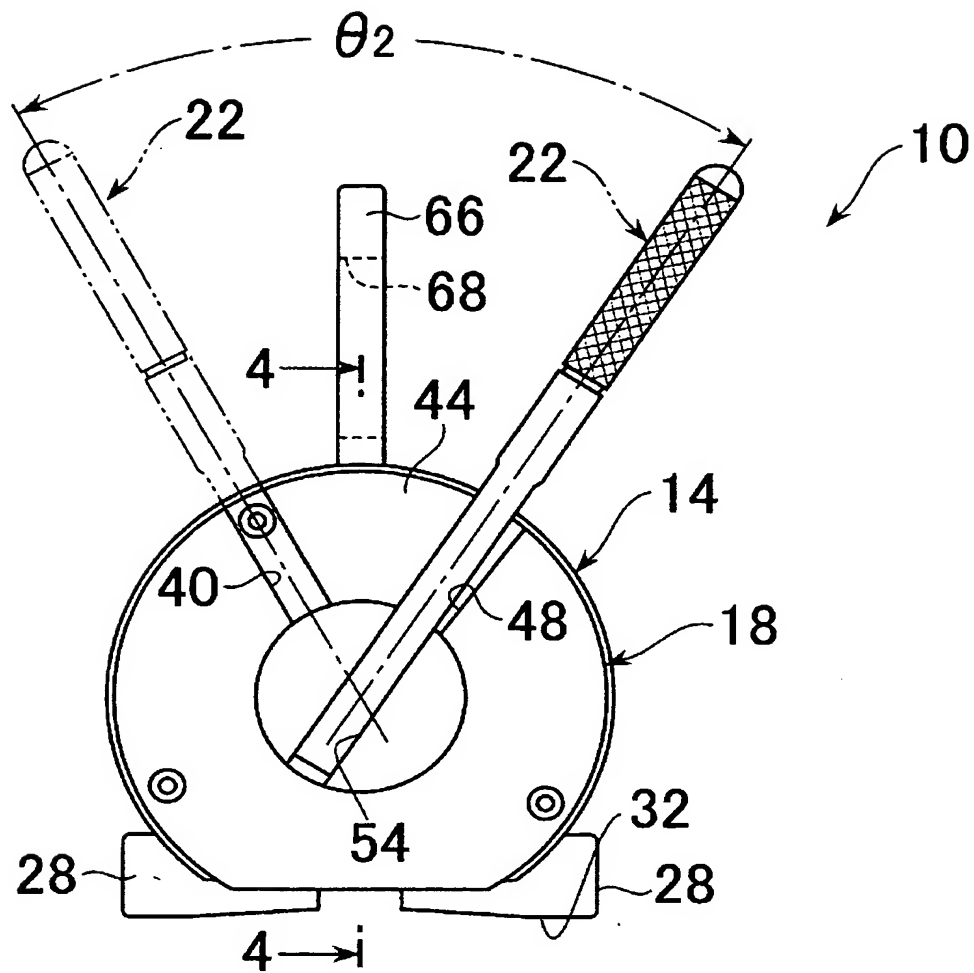
【図 1】



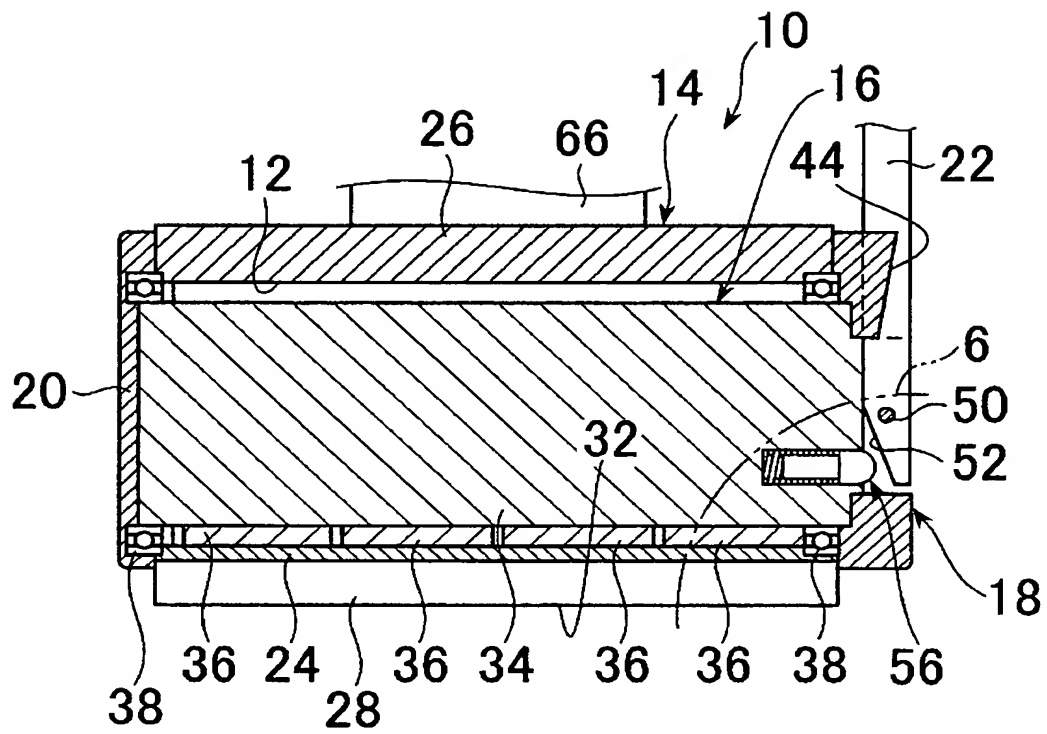
【図 2】



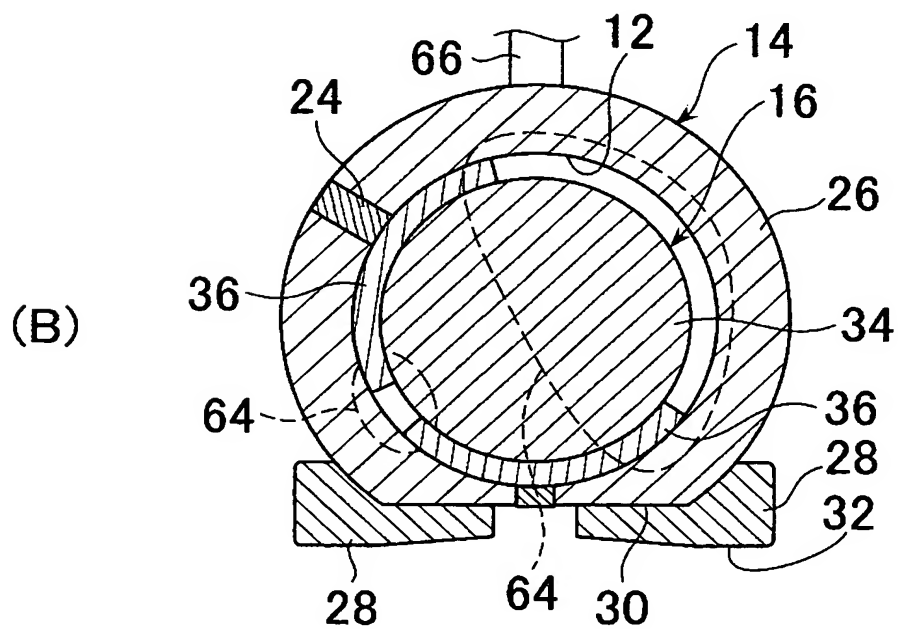
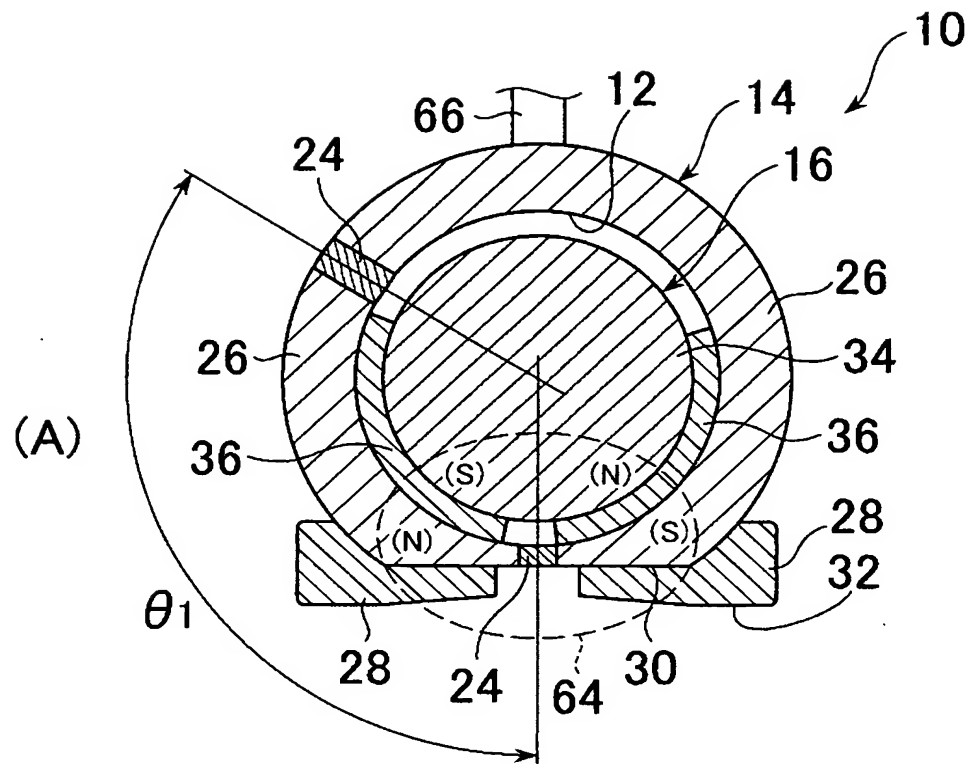
【図 3】



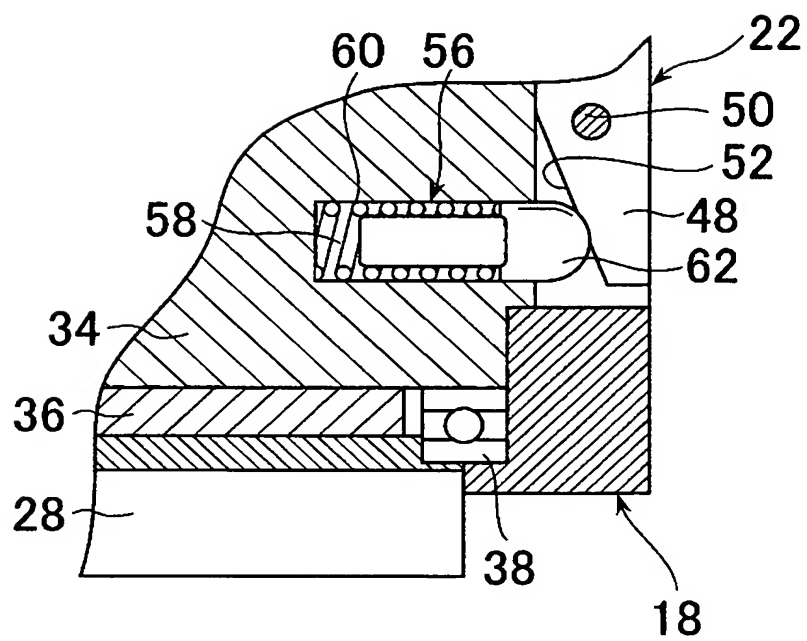
【図 4】



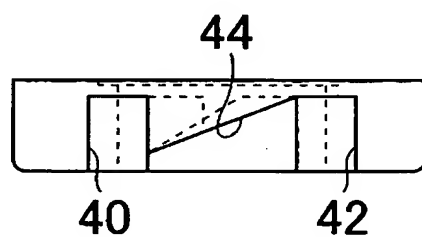
【図 5】



【図 6】

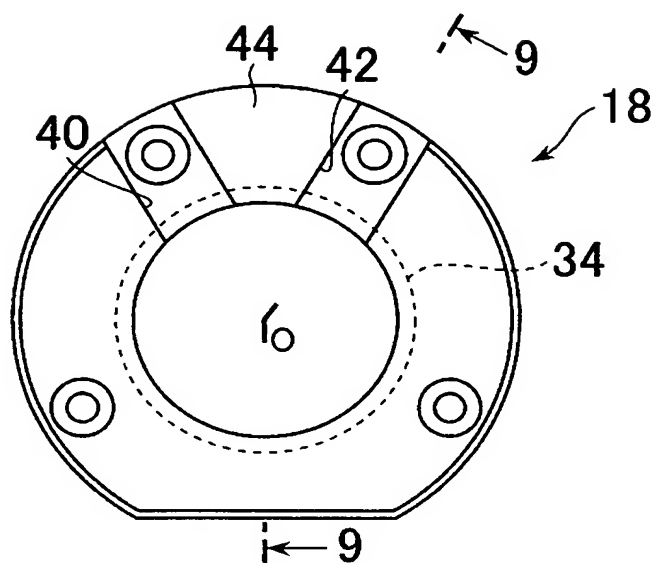


【図 7】

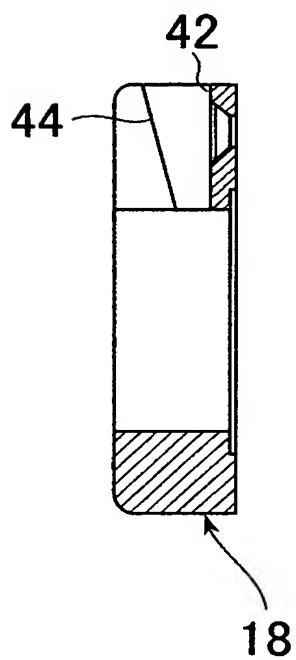




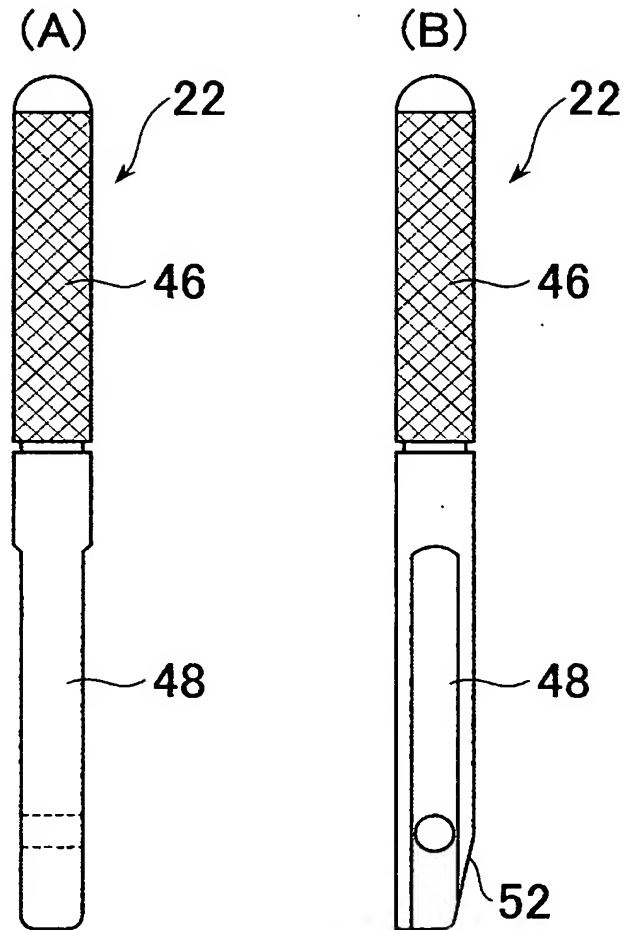
【図 8】



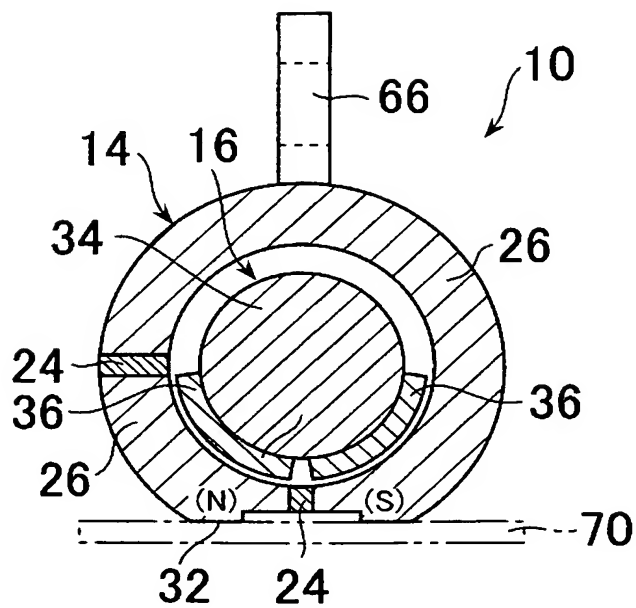
【図 9】



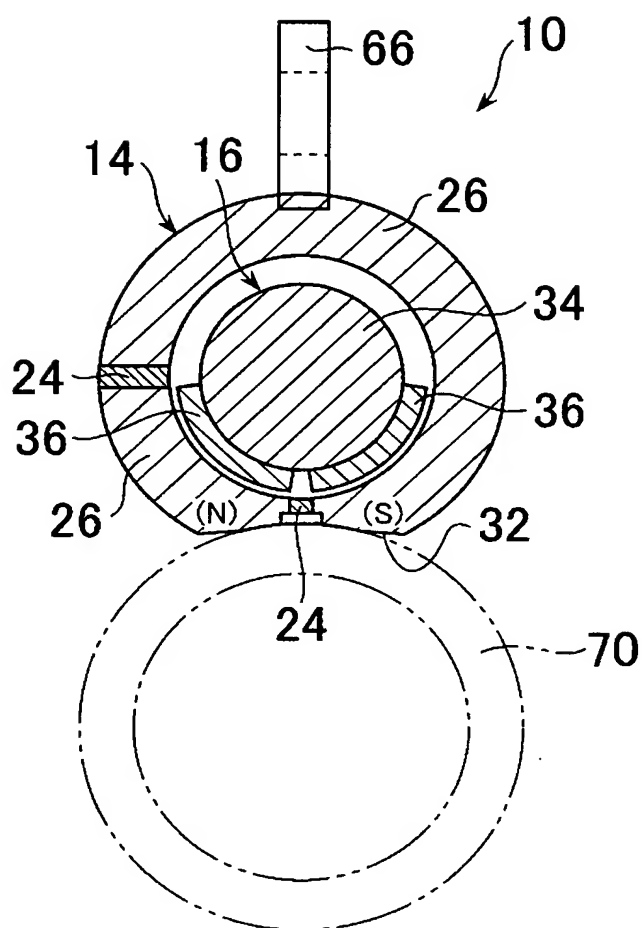
【図 10】



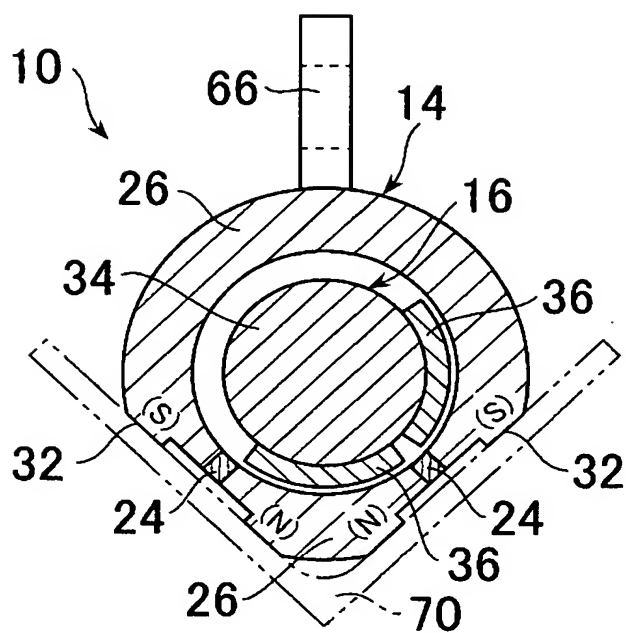
【図 11】



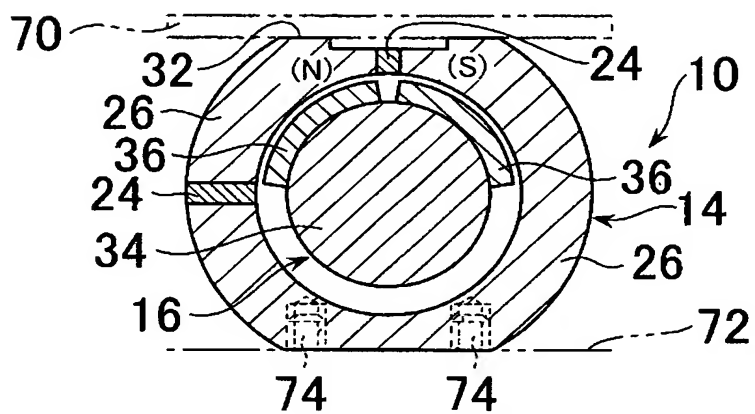
【図 12】



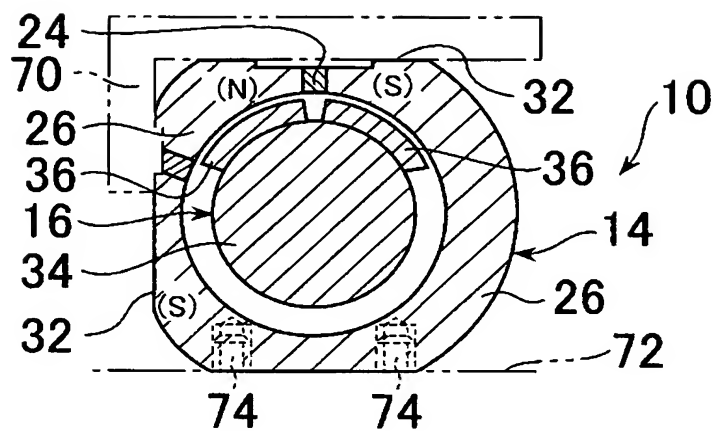
【図 13】



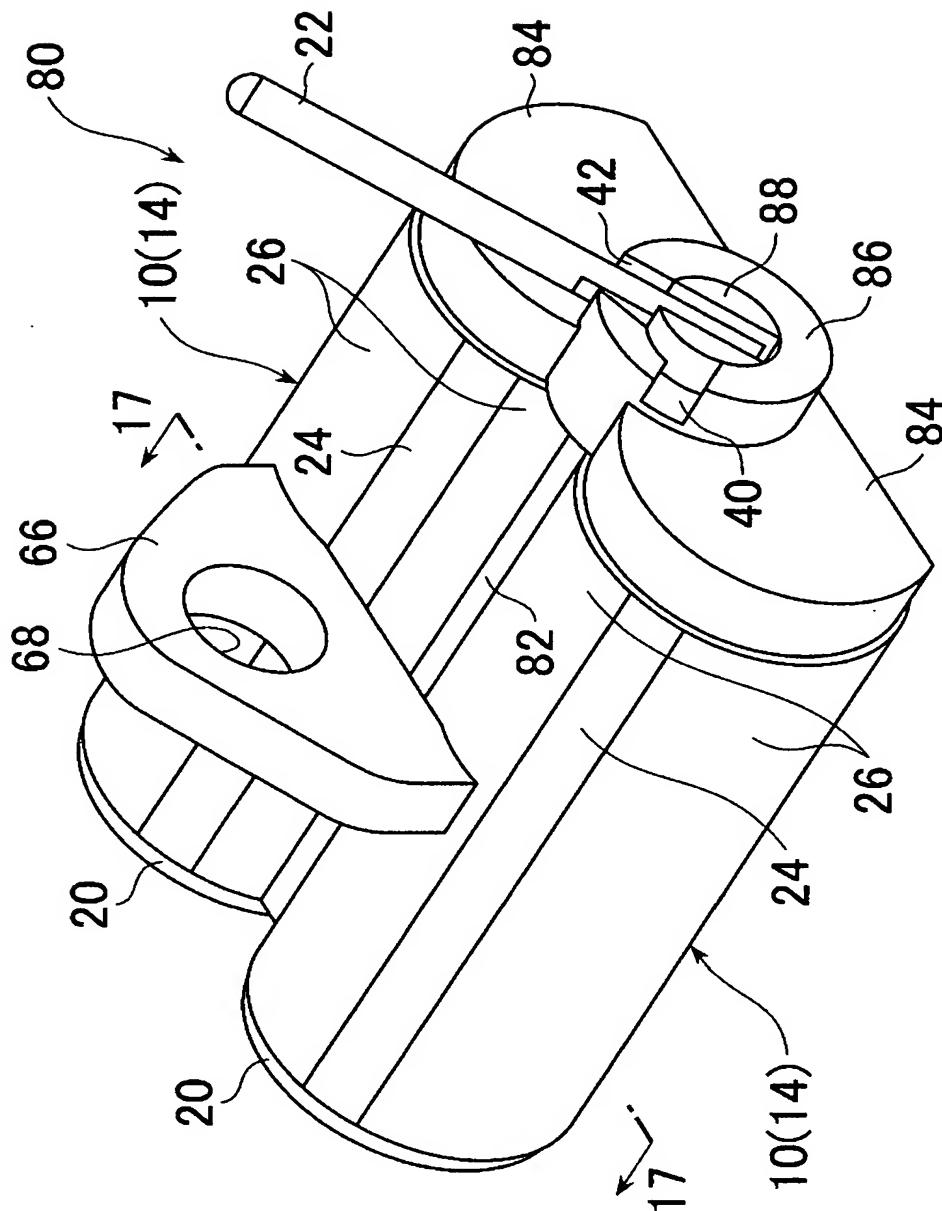
【図 14】



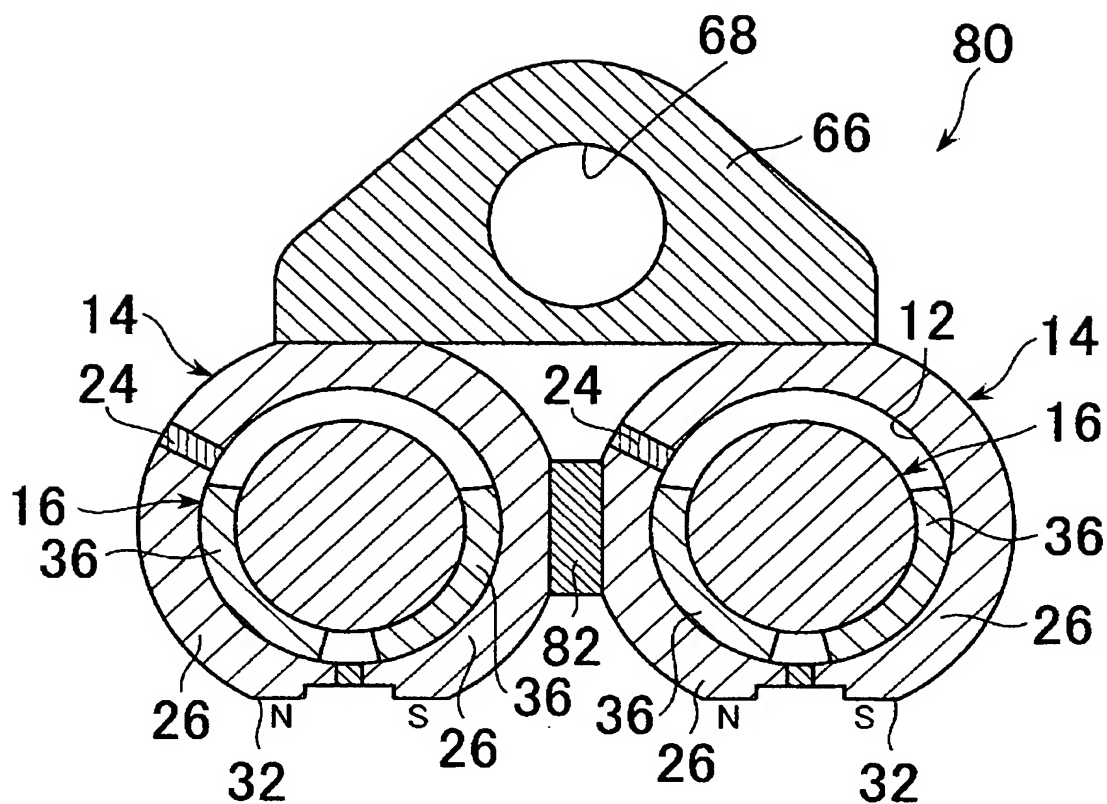
【図 15】



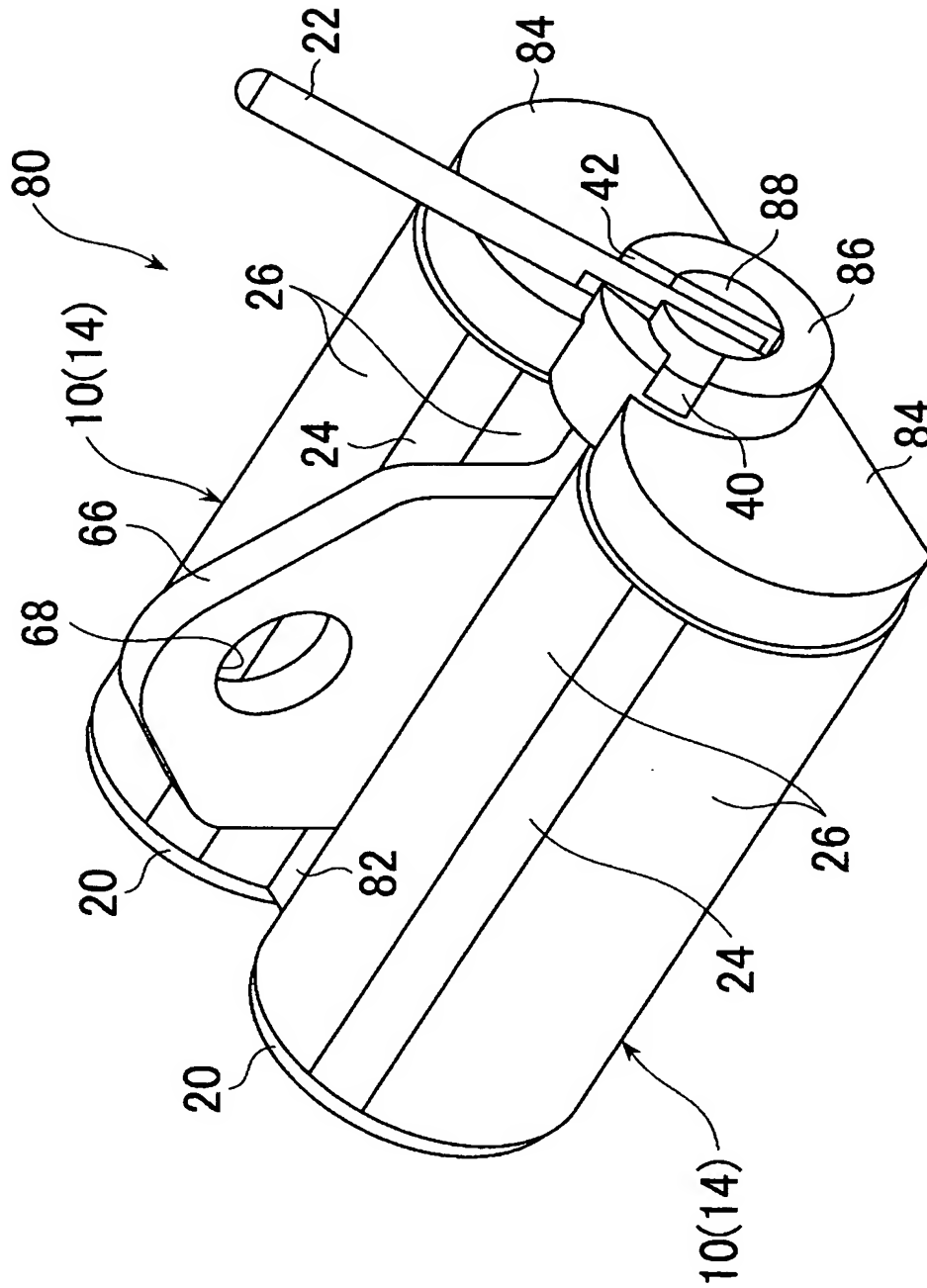
【図 16】



【図 17】

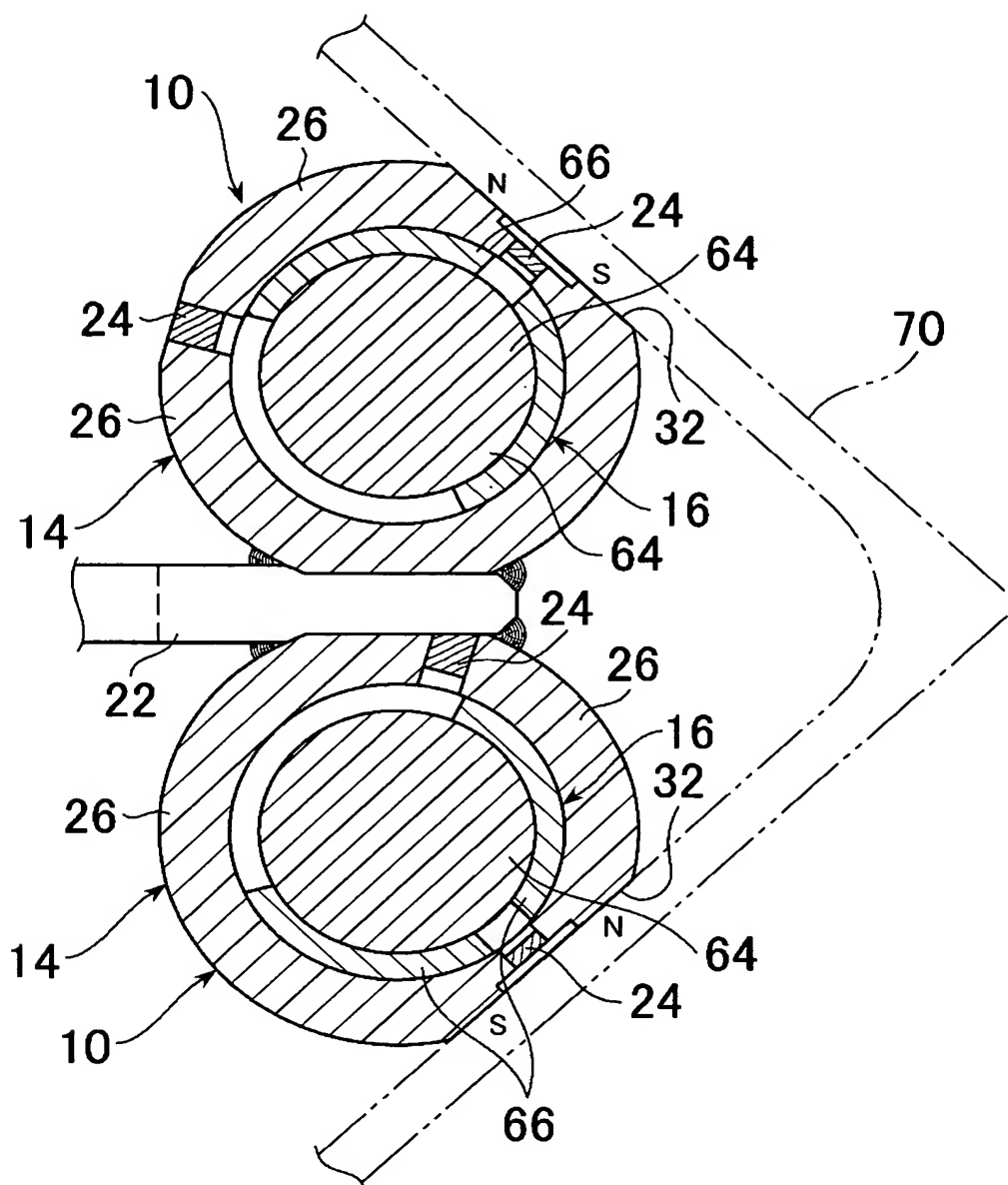


【図 18】

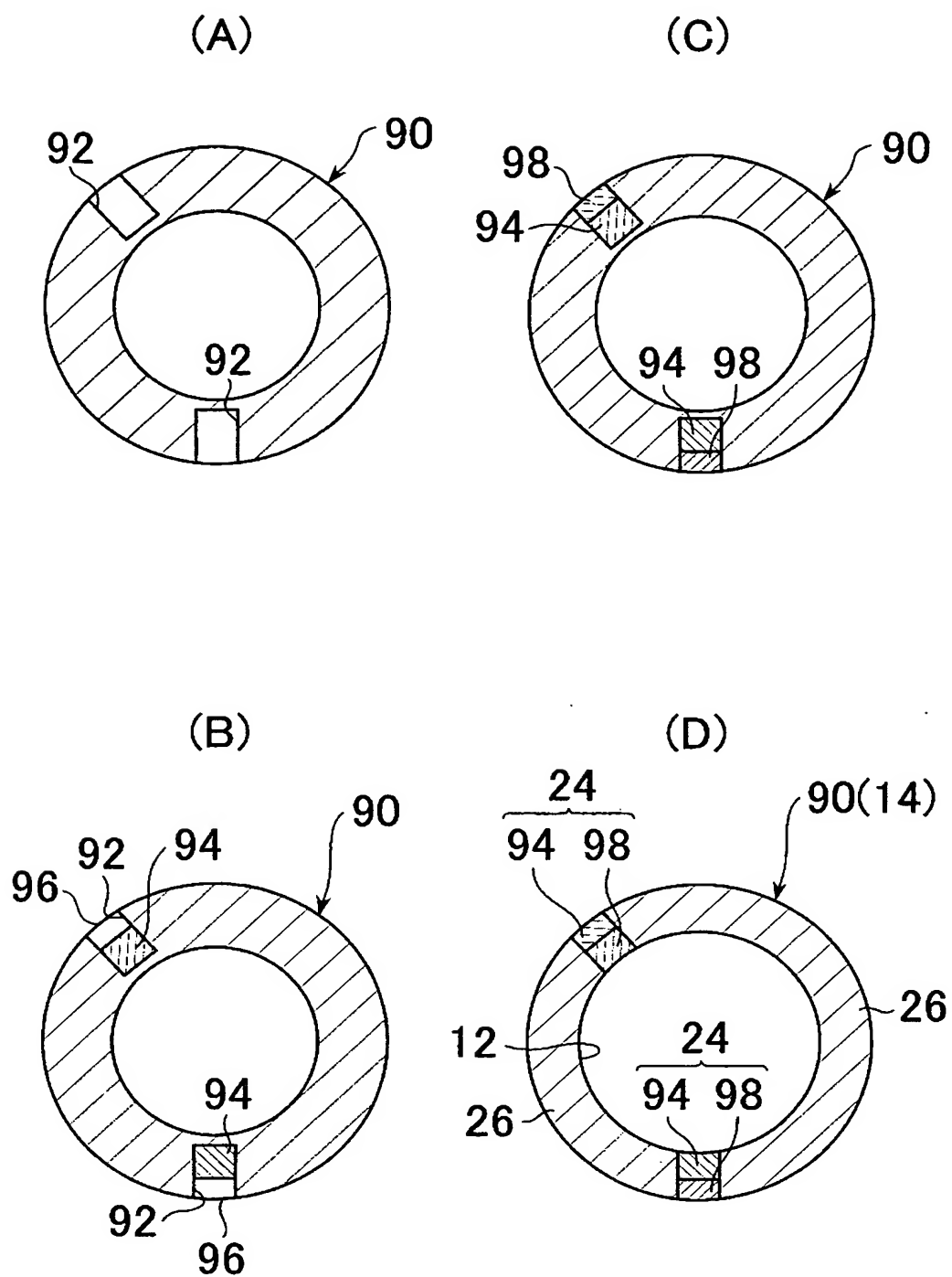




【図 19】



【図 20】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 小角度の回転操作で、永久磁石のもつ初期吸着力を発揮させることにある。

【解決手段】 磁気吸着装置は、一方向に伸びる内腔を備える磁気回路ブロックであって複数のスペーサにより内腔の周方向に間隔をおいた複数の磁極部材に分割された磁気回路ブロックと、N極及びS極を有する永久磁石組立体であって磁性体の吸着及び解放を行うべく軸線の周りに離間した第1及び第2の位置に選択的に回転可能の永久磁石組立体とを含む。軸線の周りにおいて隣り合うスペーサは、軸線の周りに180°未満の角度的間隔をおいている。

【選択図】 図5

特願 2 0 0 3 - 1 8 0 0 3 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 1 8 9 1 5 4 ]

1. 変更年月日  
[変更理由]

1 9 9 1 年 1 0 月 9 日  
名称変更

住 所  
氏 名

長野県上田市大字上田原 1 1 1 1 番地  
カネテック株式会社